

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

IUK 104/3 - MEKANIK KEJURUTERAAN

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN (9) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab ENAM (6) soalan. Jawab EMPAT (4) soalan dari Bahagian A dan DUA (2) soalan dari Bahagian B. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1. (a) Terangkan 3 hukum yang menentukan pergerakan sesuatu zarah, dan apakah ia biasanya dikenali?

[3 markah]

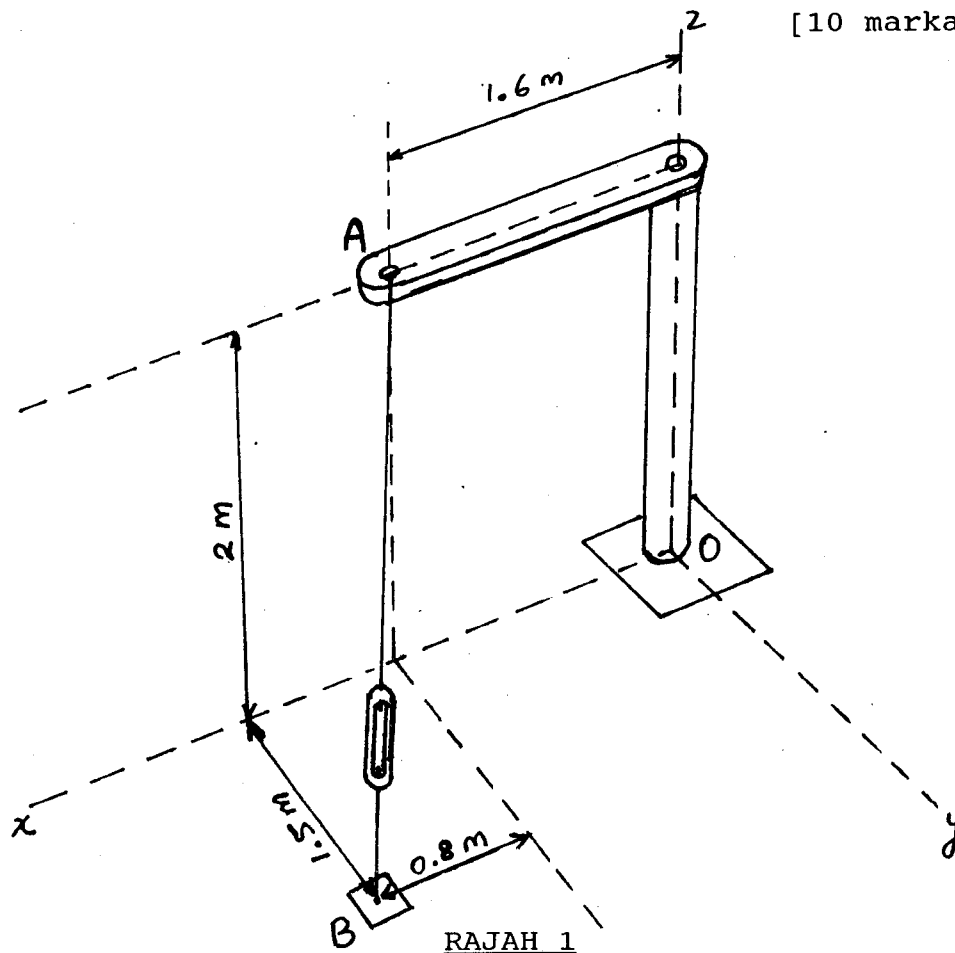
- (b) Terangkan dengan gambarajah, prinsip momen. Nyatakan Teorem Varignon dan terbitkan (derive) ungkapan am bagi teorem tersebut.

[4 markah]

- (c) Kabel AB mengenakan daya sebanyak 1.2 kN ke atas tuil (lever) di dalam arah dari A ke B. Hitung magnitud momen bagi daya ini pada titik O.

Rujuk kepada Rajah 1.

[10 markah]



2. (a) Apakah keperluan bagi sesuatu jasad untuk berada dalam keseimbangan (equilibrium)? Namakan 3 keperluan bagi keseimbangan sepenuhnya di dalam dimensi.

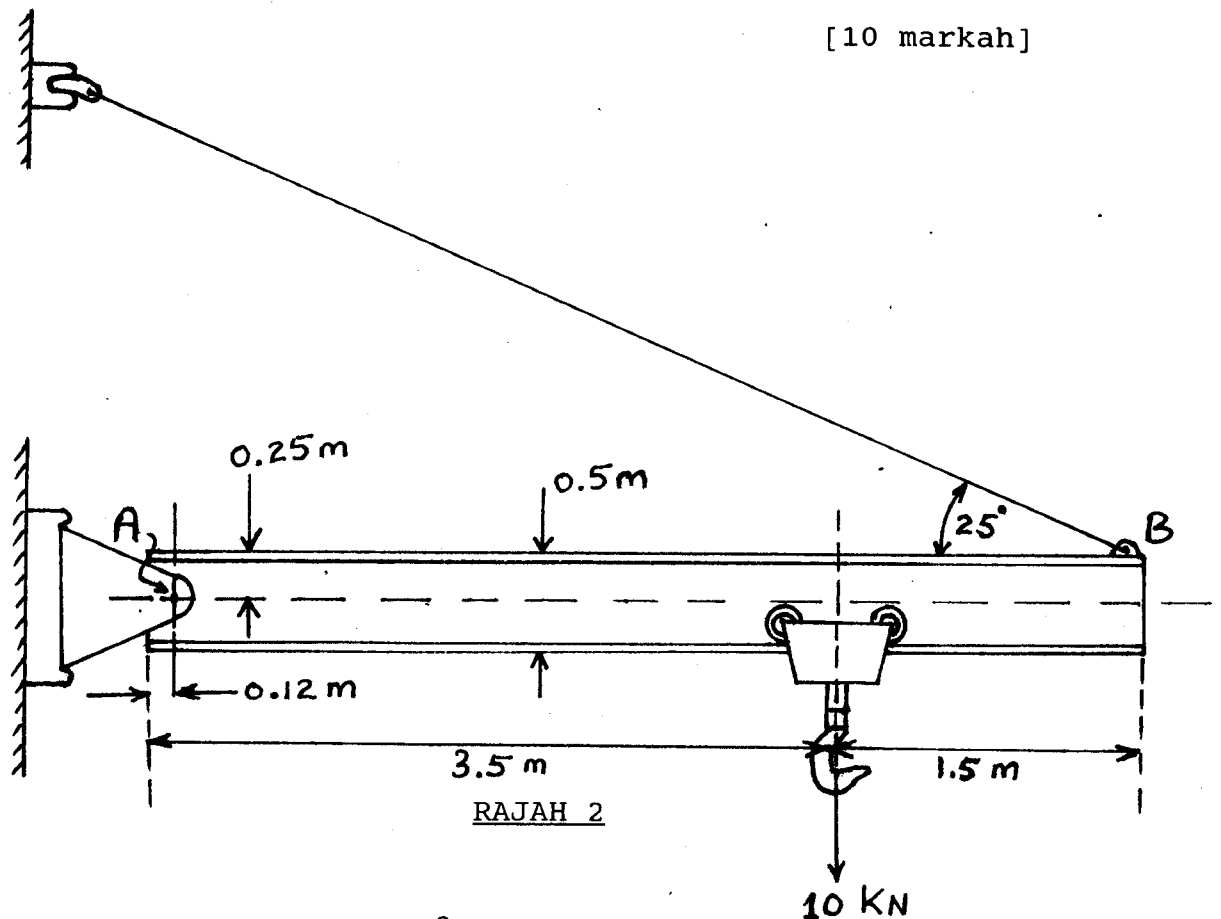
[3 markah]

- (b) Taksirkan pemencilan sistem mekanikal (mechanical system isolation) dan bagaimanakah ianya dicapai. Tunjukkan satu contoh dengan gambarajah.

[4 markah]

- (c) Tentukan magnitud T bagi tegangan (tension) di dalam kabel penyokong dan magnitud daya ke atas pin pada A bagi kren jib yang ditunjukkan di bawah. Rasuk AB adalah jalur-I piawai 0.5 m dengan jisim (mass) 95 kg/meter. Rujuk kepada Rajah 2.

[10 markah]



3. (a) Apakah 'kekuda (truss)'? Apakah unsur asas (basic element) di dalam satah kekuda (plane truss) dan terangkan kerangka tegar dan tak tegar (rigid and non-rigid frame).

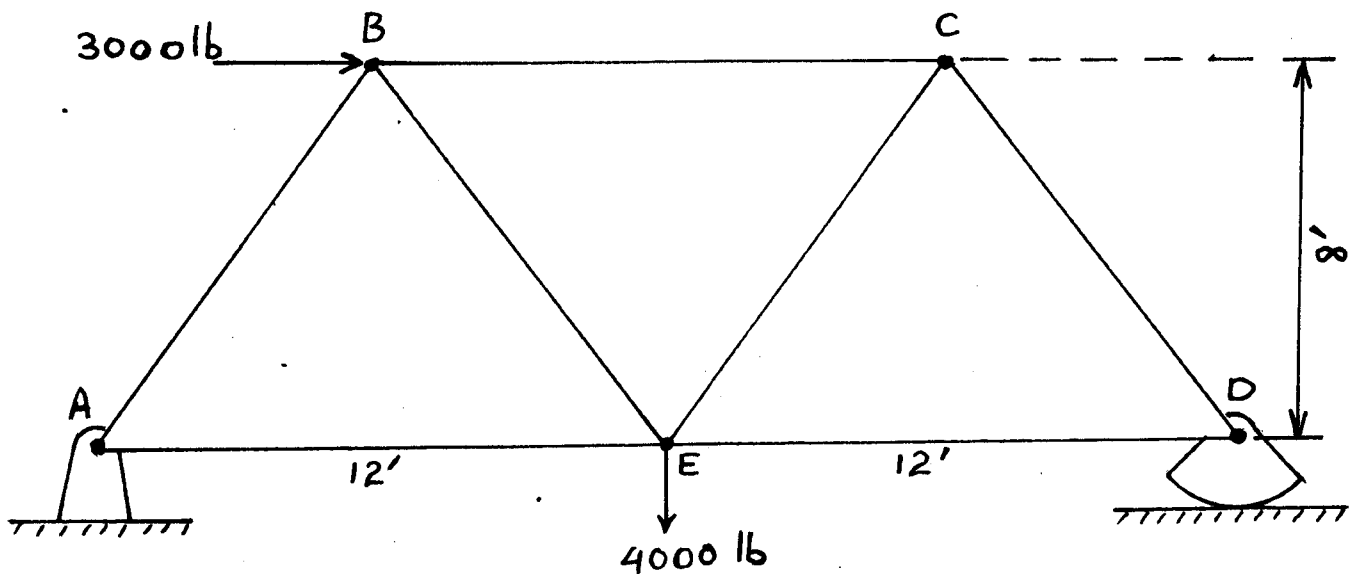
[3 markah]

- (b) Terangkan maksud anggota dua-daya (two-force members) dan kenalpasti struktur mesin atau kerangka (frame).

[4 markah]

- (c) Hitung daya di dalam tiap-tiap anggota kekuda terbeban (loaded truss) seperti di Rajah 3. Kesemua segitiga adalah segitiga dua sama.

[10 markah]

RAJAH 3

4. (a) Kenalpastikan dua jenis rasuk (beam) yang menyokong beban luaran (external loading).

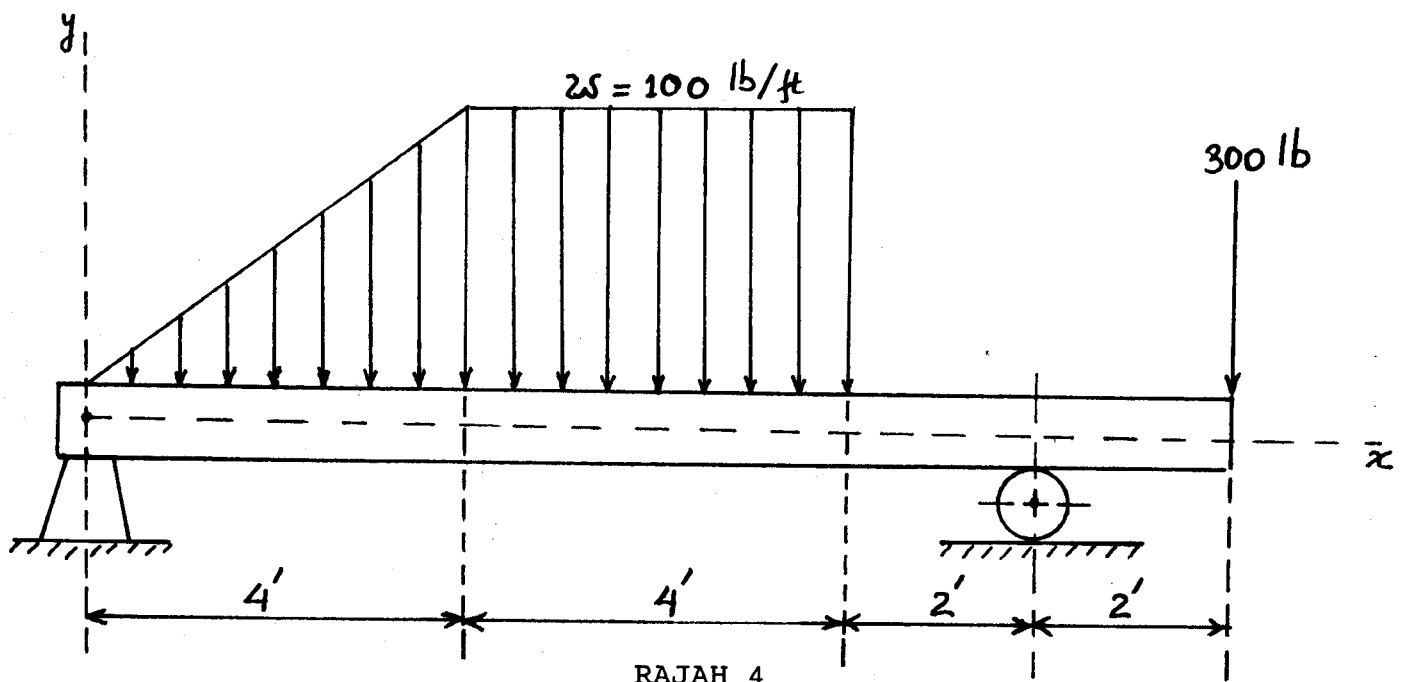
[3 markah]

- (b) Huraikan tiga kesan-kesan di mana rasuk terpaksa menahan apabila beban luaran dikenakan.

[4 markah]

- (c) Lukis gambarajah-gambarajah daya ricih (shear force) dan momen pelenturan (bending moment) bagi rasuk terbeban dan tentukan momen maksimum M dan lokasi "X" dari hujung kiri. Lihat Rajah 4.

[10 markah]



5. (a) Huraikan tiga jenis geseran.

[3 markah]

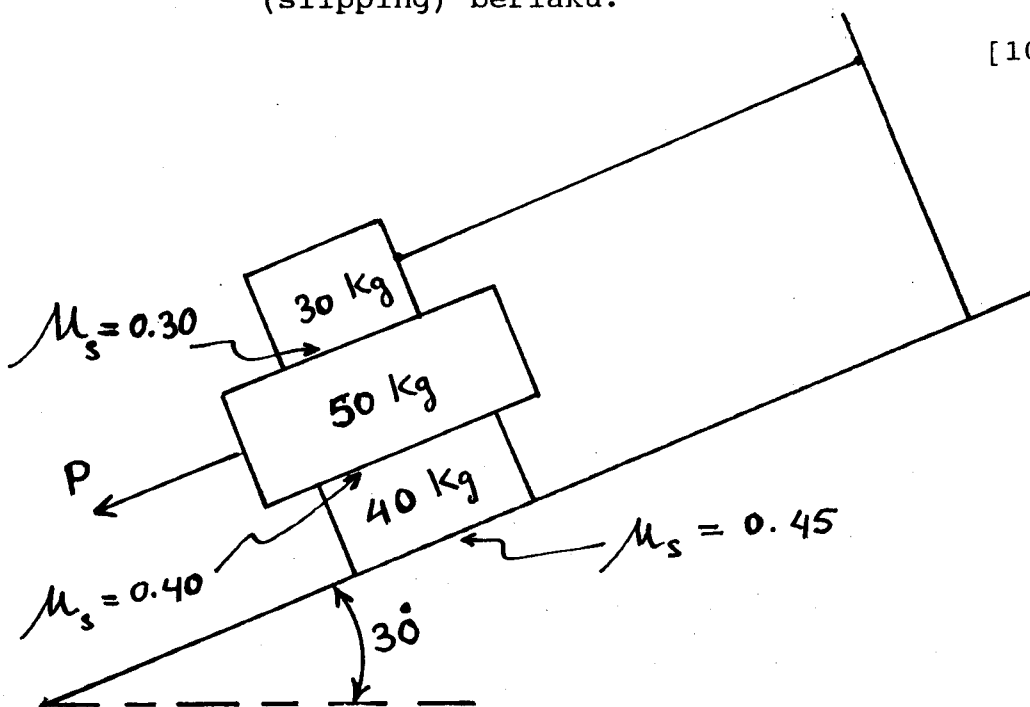
(b) Kenalpastikan sekurang-kurangnya dua penggunaan geseran di dalam mesin-mesin.

[4 markah]

(c) Tiga bongkah rata diletakkan mencondong 30° seperti di Rajah 5 dan daya P , selari dengan permukaan condong dikenakan kepada bongkah yang di tengah. Bongkah atas dihalang daripada bergerak oleh satu dawai yang menyambungkannya kepada sokongan tetap. Pekali bagi geseran static (coefficients of static friction) bagi tiap-tiap pasangan permukaan yang bersemuka adalah seperti yang ditunjukkan.

Tentukan nilai maksimum bagi P sebelum gelincir (slipping) berlaku.

[10 markah]



RAJAH 5

BAHAGIAN B

6. (a) Taksirkan pergerakan terkekang (constrained motion) dan pergerakan tak-terkekang (unconstrained motion) bagi sesuatu zarah. Apakah analisis pergerakan nisbi (Relative) dan mutlak (absolute).

[3 markah]

- (b) Jika pecutan sesuatu zarah diberi sebagai fungsi masa, terbitkan formula bagi anjakan S selepas jeda masa t (saat), iaitu,

$$S = S_0 + V_0 t + \int_0^t \left(\int_0^t f(t) dt \right) dt$$

[3 markah]

- (c) Roket satu-peringkat dilancarkan menegak dari keadaan diam, dan tujahannya (thrust) diprogramkan supaya memberi pecutan malar ke atas sebanyak 6 m/s^2 . Jika bahan api (fuel) habis 20s selepas pelancaran, hitung kelajuan maksimum (maksimum velocity) V_m dan altitud maksimum h yang dicapai oleh roket tersebut.

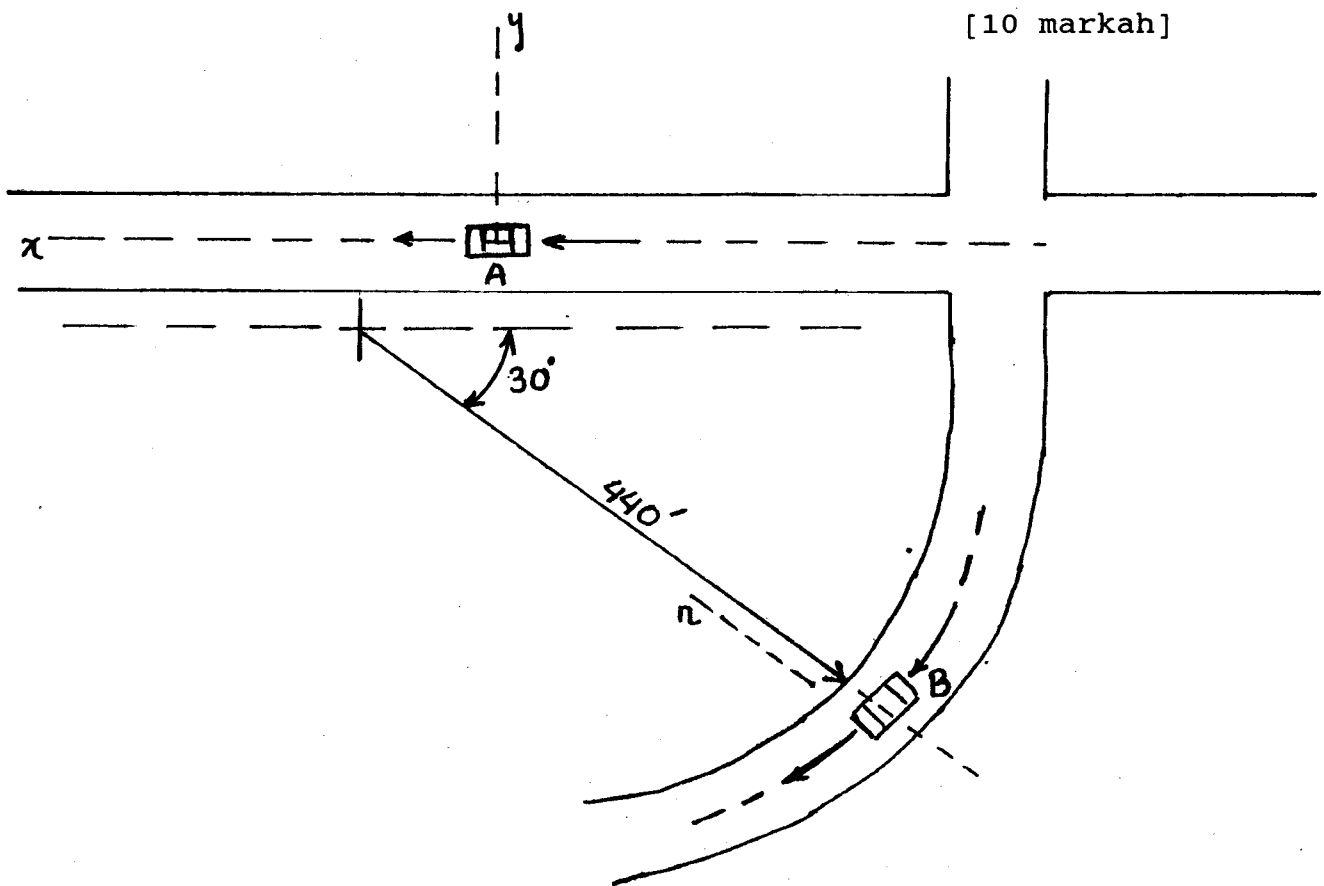
[10 markah]

7. (a) Pergerakan garis melengkung (curvilinear motion) bagi satu zarah ditaksirkan sebagai $V_x = 50 - 16t$ dan $y = 100 - 4t^2$ di mana V_x adalah di dalam m/s, y di dalam meter, dan t di dalam saat. Juga diketahui $x = 0$ apabila $t = 0$. Plotkan laluan zarah dan tentukan kelajuan dan pecutan apabila kedudukan $y = 0$ dicapai.

[6 markah]

- (b) Kereta "A" memecut di dalam arah pergerakannya dengan kadar 3 kaki/s^2 . Kereta "B" sedang memusing lengkung yang berjejari 440 ft pada kelajuan malar 30 batu sejam . Lihat Rajah 6.

Tentukan kelajuan dan pecutan yang kelihatan dipunyai oleh kereta "B" bagi pemerhati di dalam kereta "A" jika kereta "A" telah mencapai kelajuan 45 batu sejam bagi kedudukan yang diwakili di Rajah 6.



RAJAH 6

8. (a) Apakah takrifan bagi "Mekanik Kinetik (Kinetic Mechanics)"?

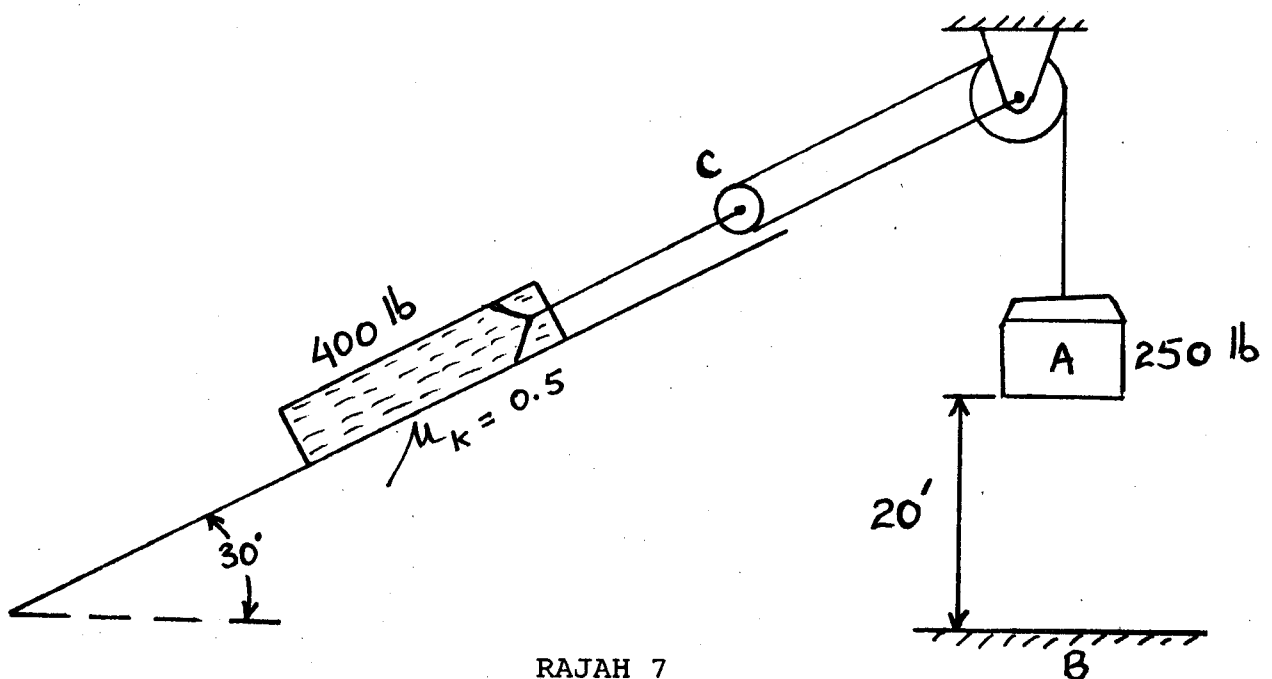
[3 markah]

- (b) Terangkan perbezaan-perbezaan praktikal di antara dua teori kinetik oleh Newton dan Einstein?

[3 markah]

- (c) Bongkah konkrit A dengan berat 250 lb dilepaskan dari keadaan di mana seperti yang ditunjukkan dai Rajah 7 dan menarik batang kayu seberat 400 lb ke atas tanjakan (ramp). Jika pekali bagi geseran kinetik (coefficient of kinetic friction) di antara batang kayu dan tanjakan ialah 0.5, tentukan kelajuan batang kayu semasa bongkah konkrit mengenai bumi pada B.

[10 markah]



RAJAH 7

oooooooooooo000000oooooooooooo